

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-248504

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

G01F 1/68
F02D 35/00

(21)Application number : 10-054640

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 06.03.1998

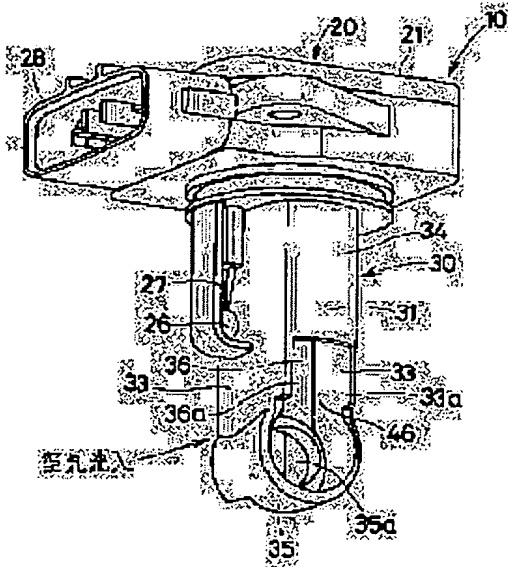
(72)Inventor : KONO YASUSHI
NAGASAKA REI
KONDO MINORU
TSUNEKAWA MAKOTO
TAKIGUCHI TOMOYUKI

(54) AIR FLOW RATE MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air flow rate measuring device which decreases a reduction of a flow speed in a bypass flow passage instead of a simple structure and a disorder of an air flow in the bypass flow passage, and measures an air flow rate with high precision.

SOLUTION: An air flow rate measuring device 10 is fitted on an intake pipe, and a U-shaped bypass flow passage into which a part of an air flow passage of the intake pipe flows is formed of a bypass member 30. An outflow part 46 positioned on a downstream side of the bypass flow passage is coated from three sides of confronted faces 33a of both sidewalls 33 and a wall face 36a of a partition wall 36 positioned on an upstream side of an air flow passage for the outflow part 46. Further, the outflow part 46 is opened in an air flowing direction of flowing out of the bypass flow passage and in an air flowing direction of an air flow passage. As a part of an air flowing out of the bypass flow passage gradually flows out from the outflow part 46 to the air flow passage before flowing together with a main flow, it is possible to decrease a reduction of a flow speed in the bypass flow passage and a disorder of an air flow in the bypass flow passage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

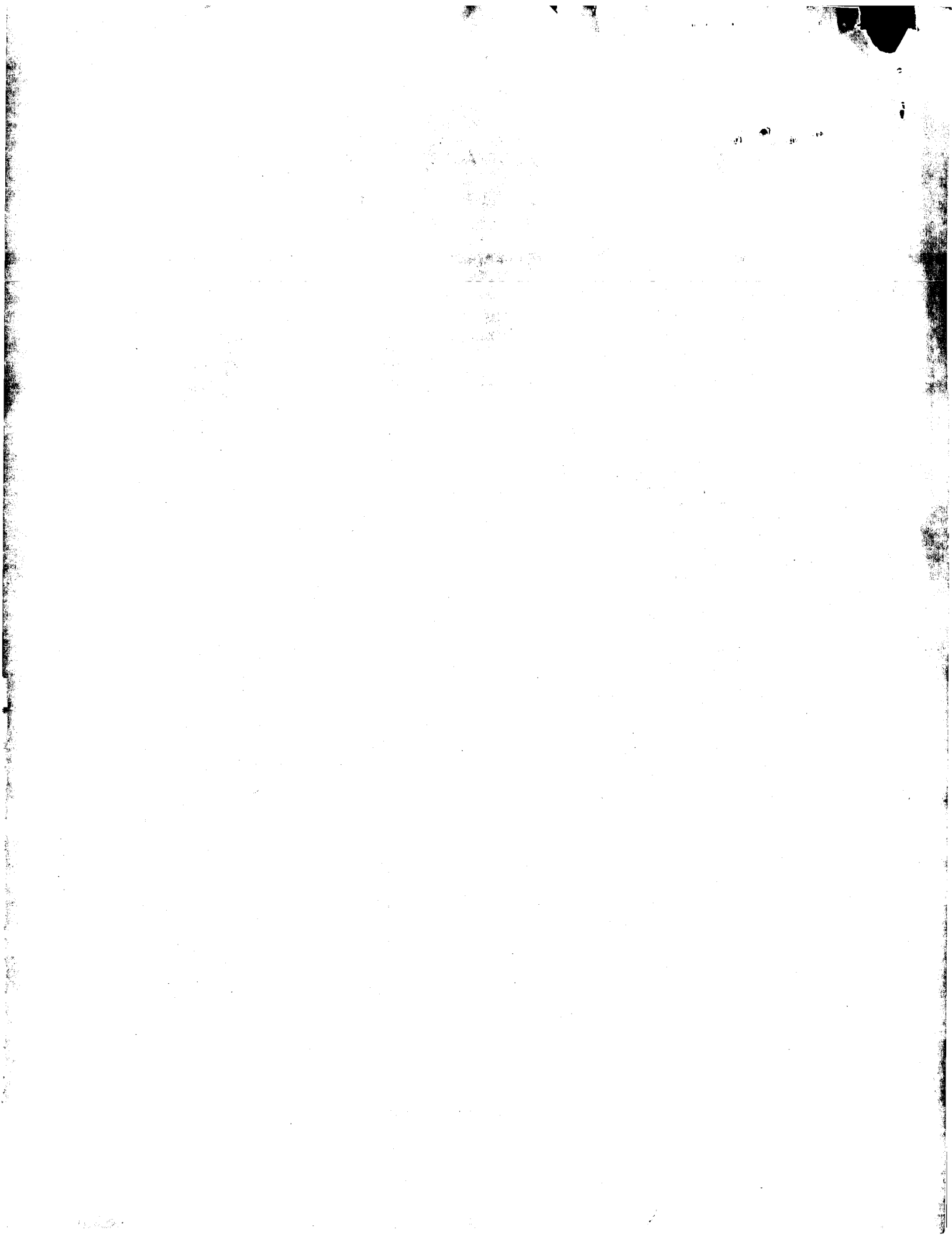
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平11-248504
(43)【公開日】平成11年(1999)9月17日
(54)【発明の名称】空気流量測定装置
(51)【国際特許分類第6版】

G01F 1/68
F02D 35/00

【F1】

G01F 1/68
F02D 35/00 366 F

【審査請求】未請求
【請求項の数】4
【出願形態】OL
【全頁数】7
(21)【出願番号】特願平10-54640
(22)【出願日】平成10年(1998)3月6日
(71)【出願人】
【識別番号】000004260
【氏名又は名称】株式会社デンソー
【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(72)【発明者】
【氏名】河野 泰
【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)【発明者】
【氏名】永坂 玲
【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)【発明者】
【氏名】近藤 稔
【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)【発明者】
【氏名】恒川 誠
【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)【発明者】
【氏名】滝口 智之
【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(74)【代理人】
【弁理士】
【氏名又は名称】服部 雅紀

(57)【要約】

【課題】簡単な構成でバイパス流路内の流速低下ならびにバイパス流路内の空気流れの乱れを低減し、高精度に空気流量を測定する空気流量測定装置を提供する。

【解決手段】空気流量測定装置10は吸気管に取付けられており、吸気管の空気流路の一部が流入するU字状のバイパス流路がバイパス部材30により形成されている。バイパス流路の下流側に位置する流出部46は、両側壁33の対向面33a、ならびに流出部46に対し空気流路の上流側に位置する隔壁36の壁面36aにより三方を覆われている。また流出部46は、バイパス流路から流出する空気流れ方向、および空気流路の空気流れ方向に開口している。バイパス流路から流出する空気の一部は、主流と合流する前に流出部46から徐々に空気流路に流出するので、バイパス流路内の流速低下ならびにバイパス流路内の空気流れの乱れを低減する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】空気流路を流れる空気流量を測定する空気流量測定装置であって、前記空気流路内に配設され、前記空気流路内を流れる空気の一部が流入するバイパス流路を形成するバイパス部材と、前記バイパス流路内に配設され空気流量を検出するセンサ部と、前記バイパス流路は前記空気流路の空気流れと交差し前記バイパス流路の空気が流出する下流流路を有し、前記下流流路と連通し前記下流流路の下流側に位置する流出部は、前記空気流路の空気流れの上流側の面と、前記空気流路の空気流れおよび前記下流流路の空気流れと直交する方向で対向する対向面とにより三方を覆われていることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項2】前記バイパス流路は、前記下流流路を含みU字状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の空気流量測定装置。

【請求項3】前記バイパス流路の流路長を L_1 、前記空気流路の空気流れ方向に沿った前記バイパス流路の入口から出口までの長さを L_2 とすると、 $4.0 \leq L_1/L_2 \leq 5.8$ であることを特徴とする請求項2記載の空気流量測定装置。

【請求項4】前記バイパス部材は、前記バイパス流路から空気を吸い出すベンチュリ通路を形成していることを特徴とする請求項1、2または3記載の空気流量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気流路内にバイパス流路を設け、バイパス流路を流れる空気流量を測定することにより空気流路を流れる空気流量を測定する空気流量測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、エンジンの空気流路内にセンサ部を配設することにより吸入空気流量を測定し、エンジンに供給する空気量を高精度に制御する空気流量測定装置が知られている。しかしながら、エンジンの吹き返し等により空気流路内に発生する吸気脈動周波数が高く、かつ脈動の振幅が大きい場合、センサ部の応答遅れ等によって実際の空気流量を正しく測定できないことがある。例えば、センサ部として発熱抵抗体および感温抵抗体を用いる熱式流量測定装置では、抵抗体の放熱量が空気流れの流速の平方根に比例する非線形特性であるから、抵抗体の応答遅れによって実際の流速よりも低い流速を検出することがある。

【0003】このような検出誤差を低減するため、特公平6-17810号公報、特開平8-193863号公報および特開平9-43020号公報に開示されているように、空気流路内にバイパス流路を設け、バイパス流路内に配設したセンサ部によりバイパス流路を流れる空気流量を測定し、バイパス流路の空気流量から主流路である空気流路を流れる空気流量を測定する空気流量測定装置が知られている。これらバイパス流路を有する空気流量測定装置では、バイパス流路の長さ、空気流路の空気流れ方向に沿ったバイパス流路の入口から出口までの長さとの割合を調整することにより、バイパス流路内の脈動を低減し、空気流量の測定精度を高めることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、空気流路とバイパス流路との合流部で互いの空気流れが衝突することによりバイパス流路内の流速が低下するとともにバイパス流路内の空気流れに乱れが生じ、空気流路の空気流量を高精度に測定できないという問題がある。

【0005】本発明の目的は、簡単な構成でバイパス流路内の流速低下ならびにバイパス流路内の空気流れの乱れを低減し、高精度に空気流量を測定する空気流量測定装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の空気流量測定装置によると、バイパス流路の下流側に位置する流出部は、空気流路の空気流れの上流側の面と、空気流路の空気流れおよび下流流路の空気流れと直交する方向で対向する対向面とにより三方を覆われているとともに、空気流路の空気流れ方向および下流流路の空気流れ方向に開口している。したがって、バイパス流路から流出する空気流れの一部は空気流路の空気流れと合流する前に空気流路の下流側に向けて流出部から徐々に流出しているため、バイパス流路の空気流れと空気流路の空気流れとは緩やかに合流する。これにより、バイパス流路から滑らかに空気が流出し、バイパス流路における空気流れの流速低下および空気流れの乱れを低減するので、空気流路の流量を高精度に測定できる。

【0007】本発明の請求項2記載の空気流量測定装置によると、バイパス流路がU字状に形成されているので、空気流路からバイパス流路に流入する空気がセンサ部に衝突する前にバイパス部材の内壁に衝突し、付着力のある空気中の異物が内壁に付着して除去される。これにより、空気流路内の異物がセンサ部に直接衝突してセンサ部に付着することを低減するので、センサ部が経時変化することを防止できる。

【0008】本発明の請求項3記載の空気流量測定装置によると、バイパス流路の流路長 L_1 と、空気流路の空気流れ方向に沿ったバイパス流路の入口から出口までの長さ L_2 との割合(L_1/L_2)を $4.0 \leq L_1/L_2 \leq 5.8$ とすることにより、バイパス流路内に発生する脈動を低減することができる。さらに、 $L_1/L_2 \leq 5.8$ としたことによりバイパス流路の流路長 L_1 を所定値以下に抑えている。つまり、U字状に形成したバイパス流路の下流流路の流路長が所定値以下に抑えられるので、バイパス流路の上流流路から下流流路に向きを変えバイパス流路から流出する空気流れが主流の流れ方向の成分を有する。したがって、バイパス流路から流出する空気は主流と直交して合流せずバイパス流れと主流とが滑らかに合流するので、バイパス流路の空気流れの流速を増加することができる。

【0009】本発明の請求項4記載の空気流量測定装置によると、バイパス流路から空気を吸い出すベンチュリ通路を設けることによりバイパス流路の空気流れの流速を高めているので、空気流量を高精度に測定することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図に基づいて説明する。

(第1実施例)本発明の第1実施例による空気流量測定装置を図1および図2に示す。図1および図2に示す空気流量測定装置10は、例えばエンジンの吸気管に取り付けられており、吸気管により形成されている空気流路を流れエンジンに供給される空気量を測定する。

【0011】図2に示すように、空気流量測定装置10は、流量測定部である回路モジュール20およびバイパス部材30からなる。回路モジュール20とバイパス部材30とは接着または溶着で結合されている。回路モジュール20は吸気管の外に突出している回路部21およびセンサ部を有する。センサ部は、感温抵抗体22および発熱抵抗体24を有する。この他に回路モジュール20は、図1に示すように吸気管内の空気温度を測定する空気温度測定素子としてのサーミスタ26を備えている。

【0012】回路部21内に収容されている図示しない制御回路は、図2に示すように支持部材23、25、27(図1参照)を介して感温抵抗体22、発熱抵抗体24およびサーミスタ26(図1参照)と電気的に接続している。制御回路は、感温抵抗体22および発熱抵抗体24への通電を制御するとともに、後述するバイパス流路40を流れる空気流量に応じて感温抵抗体22および発熱抵抗体24で検出した空気流量の検出信号、ならびにサーミスタ26(図1参照)で検出した空気温度の検出信号をコネクタ28から出力する。

【0013】感温抵抗体22および発熱抵抗体24は、バイパス流路40の上流流路41と連通流路43との連通部近傍に配設されている。感温抵抗体22は、発熱抵抗体24に触れる空気の温度を測定するため、発熱抵抗体24の放熱の影響を受けない範囲で発熱抵抗体24の近くに設置することが好ましい。発熱抵抗体24に供給する電流値から算出される発熱抵抗体24の温度と感温抵抗体22で検出する空気温度との差が一定になるように回路部21で発熱抵抗体24に供給する電流値を制御し、回路部21からこの電流値を流量検出信号として出力する。

【0014】バイパス部材30は、外管31と、回路部21と反対側の外管31の底部に位置するベンチュリ管35と、ベンチュリ管35から回路部21に向かって延びる隔壁36とを有し、一体に形成されている。外管31は、上流壁32、隔壁36を挟んで上流壁32と対向する下流壁34、上流壁32と下流壁34とを連結する一対の側壁33を有する。側壁33およびベンチュリ管35は空気流れに沿って平行に配置されている。両側壁33の対向面33aは空気流路の空気流れおよび下流流路42の空気流れと直交する方向で対向している。ベンチュリ管35には空気流路の一部であり主流が流れるベンチュリ流路35aが形成されている。

【0015】バイパス流路40は、外管31の内壁および隔壁36で形成されており、隔壁36により上流流路41と下流流路42とが仕切られている。バイパス流路40は、上流流路41、連通流路43および下流流路42によりU字状に形成されている。上流流路41および下流流路42は空気流路の空気流れと直交する方向に平行に形成されており、連通流路43により連通している。上流流路41から下流流路42に向かう空気流れは、連通流路43で流れ方向が変わる。入口44からバイパス流路40に流入した空気は、上流流路41、連通流路43、下流流路42、下流流路42の下流側端面に位置するバイパス流路40の出口45を通過し、流出部46から空気流路に流出する。

【0016】流出部46は下流流路42と連通し下流流路42の下流側に位置し、両側壁33の対向面33a、ならびに流出部46に対し空気流路の上流側の面である隔壁36の壁面36aにより三方を覆われている。また流出部46は、下流流路42の空気流れ方向、および空気流路の空気流れ方向に連続して開口しており、この二面からバイパス流路40を通る空気が流出する。

【0017】バイパス流路40の流路長を L_1 、空気流路の空気流れ方向に沿ったバイパス流路40の入口44から出口45までの長さを L_2 とすると、 $4.0 \leq L_1/L_2 \leq 5.8$ になるように下流壁34の長さが調整されている。流路長 L_1 はバイパス流路40の中心を通りバイパス流路40の入口44から出口45までの長さ、すなわち上流壁32の切れ目から下流壁34の切れ目までの長さを表し、長さ L_2 は空気流路の流れ方向に沿い入口44の中心から出口45の中心までの長さを表している。

【0018】上流流路41の流路面積は下流流路42の流路面積よりも小さいので、上流流路41を流れる空気流れの流速は下流流路42を流れる空気流れの流速よりも速い。前述したように、感温抵抗体22および発熱抵抗体24は上流流路41と連通流路43との連通部近傍、すなわちバイパス流路40内の流速が速い箇所に配設されているので、感温抵抗体22および発熱抵抗体24により高精度に空気流量を検出し、この検出信号に基づいて高精度に空気流量を測定できる。

【0019】次に、空気流量測定装置10の作動について説明する。図3に示すように、吸気管1に形成された空気流路2からバイパス流路40に流入した空気は、バイパス流路40の上流流路41に向かう流れと、ベンチュリ管35内のベンチュリ流路35aに向かう流れとに別れる。上流流路41を流れる空気流れは、連通流路43から下流流路42に向かう。ベンチュリ管35の下流側は空気の流速が増加するので負圧が発生する。この負圧によりバイパス流路40の空気が吸引されバイパス流路40内の空気の流速が速くなる。

【0020】下流流路42から流出部46に向かう空気流れの一部は、ベンチュリ管35の下流側でベンチュリ流路35aから流出する主流の空気流れと直接合流し、流出部46から空気流路2に流出する。また下流流路42から流出部46に向かう空気流れの一部は、流出部46の空気流路2の上流側が隔壁36により遮られ、流出部46の空気流路2の下流側が開口しているため、ベンチュリ流路35aから流出する空気流れと合流する前に空気流路2の下流側に流出している。

【0021】第1実施例と比較するために図4に示す比較例について説明する。比較例は、外管50の下流壁51がベンチュリ管35の上端位置まで延びているので、バイパス流路52の出口54は下流流路53の空気流れ方向だけに開口しており、空気流路の空気流れ方向に開口していない。つまり、 $(L1/L2) < (L3/L2)$ である。

【0022】図5に示すように、比較例の出口54から流出する空気流れの殆どはベンチュリ流路35aの下流側の空気流れと直接合流する。したがって、バイパス流路52から滑らかに空気が流出することが妨げられるので、バイパス流路52を流れる空気流れの流速が低下するとともに、バイパス流路52を流れる空気流れに乱れが生じる。

【0023】一方第1実施例では、流出部46は下流流路42の下流側だけでなく空気流路2の下流側にも開口しているため、主流であるベンチュリ流路35aを流れる空気流れと合流する前に、下流壁34の切れ目から徐々に空気流路2に空気が流出する。したがって、バイパス流路40の空気流れはベンチュリ流路35aおよび空気流路2を流れる主流と滑らかに合流するので、図6から判るように、空気流路を流れる空気流量に関係なく第1実施例の方が比較例よりもバイパス流路における空気流れの流速が増加している。図6において流速比とは、バイパス流路52を流れる比較例の空気流れの流速に対しバイパス流路40を流れる第1実施例の空気流れの流速の比を表している。

【0024】また第1実施例では、 $4.0 \leq L1/L2 \leq 5.8$ を満たすようにL1およびL2を調整することにより、バイパス流路40内に発生する脈動を低減することができる。さらに、下流流路42の流路長が所定値以下に制限されるので、上流流路41から向きを変えて下流流路42を流れる空気流れはベンチュリ流れと合流する際にベンチュリ流れ方向の成分を有する。これによりバイパス流路40とベンチュリ流路35aとの合流部で互いの空気流れが滑らかに合流し、かつベンチュリ管35の下流側で発生する負圧によりバイパス流路40の空気が吸引されるので、空気流路を流れる空気流量が同じであれば図7に示すようにバイパス流路を流れる空気流れの流速が比較例よりも速くなっている。

【0025】(第2実施例)本発明の第2実施例を図8および図9に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。空気流量測定装置11のバイパス部材60は外管61および隔壁65を有している。外管61は、上流壁62、隔壁65を挟んで上流壁62と対向する下流壁64、上流壁62と下流壁64とを連結する側壁63を有する。隔壁65はバイパス流路70の上流流路71と下流流路72とを仕切っている。

【0026】流出部73は下流流路72と連通し下流流路72の下流側に位置し、両側壁63の対向面63a、ならびに流出部73に対し空気流路2の上流側に位置する隔壁65の内壁面65aにより三方を覆われている。また流出部73は、下流流路76の空気流れ方向、および空気流路2の空気流れ方向に開口しており、この二面からバイパス流路70を通る空気が流出する。

【0027】第2実施例のバイパス部材60はベンチュリ管を設けていないので、バイパス流路70の空気流れの流速は第1実施例よりも低下する。しかし、流出部73からバイパス流路70の空気が徐々に空気流路2に流出することにより、バイパス流路の空気流れの流速低下および空気流れの乱れを低減している。以上説明した本発明の実施の形態を示す上記複数の実施例では、バイパス流路の流出部に対し空気流路の上流側が隔壁で遮られ、下流流路の空気流れ方向ならびに空気流路の空気流れ方向に流出部が開口している。したがって、バイパス流路から流出する空気流れは空気流路の空気流れである主流と合流する前に徐々に流出部から流出しているため、主流と滑らかに合流する。これにより、バイパス流路の空気流れの流速低下および空気流れの乱れを低減し、センサ部において高精度に空気流量を検出することができる。

【0028】上記複数の実施例では、バイパス流路の断面形状はほぼ四角形状に形成されているが、四角形状に限らず例えば円形状でもよい。本発明は、内燃機関の空気流量を測定する装置に限定されず、種々の空気流路を流れる空気流量を測定する装置として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による空気流量測定装置を示す斜視図である。

【図2】第1実施例による空気流量測定装置を示す断面図である。

【図3】(A)は第1実施例の空気流れを示す三次元数値解析シミュレーション図であり、(B)は(A)のB-B線断面図である。

【図4】第1実施例の比較例による空気流量測定装置を示す断面図である。

【図5】(A)は比較例の空気流れを示す三次元数値解析シミュレーション図であり、(B)は(A)のB-B線断面図である。

【図6】流量と比較例の流速に対する第1実施例の流速比との関係を示す特性図である。

【図7】バイパス流路の入口から出口までの距離に対するバイパス流路長の割合と、比較例の流速に対する第1実施例の流速比との関係を示す特性図である。

【図8】本発明の第2実施例による空気流量測定装置を示す断面図である。

【図9】図8のIX方向矢視図である。

【符号の説明】

- 1 吸気管
- 2 空気流路
- 10、11 空気流量測定装置
- 20 回路モジュール
- 22 感温抵抗体(センサ部)
- 24 発熱抵抗体(センサ部)
- 26 サーミスタ
- 30 バイパス部材
- 31 外管
- 33 側壁
- 33a 対向面
- 35 ベンチュリ管
- 35a ベンチュリ流路
- 36 隔壁
- 36a 壁面(上流側の面)
- 40 バイパス流路
- 41 上流流路
- 42 下流流路
- 43 連通流路
- 44 入口
- 45 出口
- 46 流出部
- 60 バイパス部材
- 61 外管
- 70 バイパス流路
- 71 上流流路
- 72 下流流路
- 73 流出部

图1
第1实施例

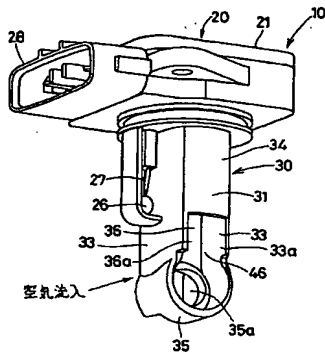


图2

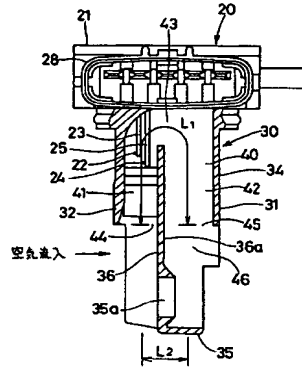


图3

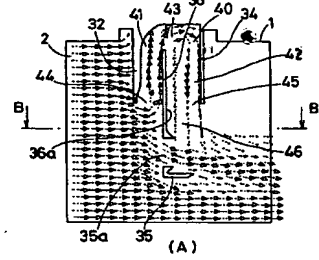


图4

比较例

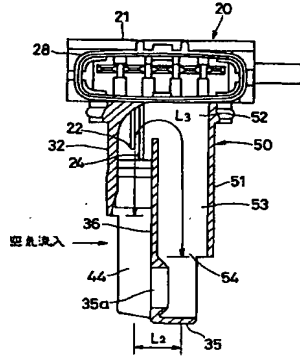


图5

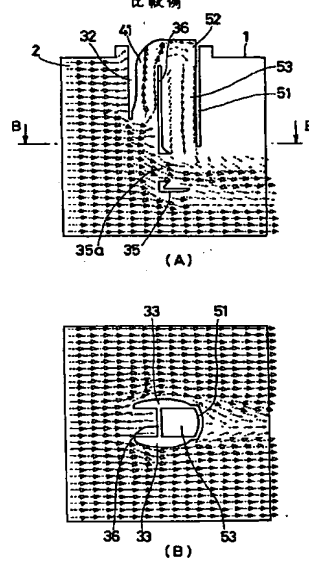


图6

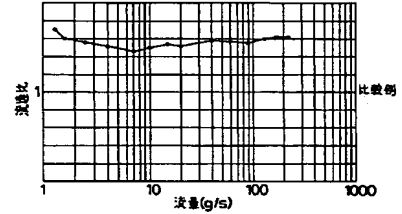


图7

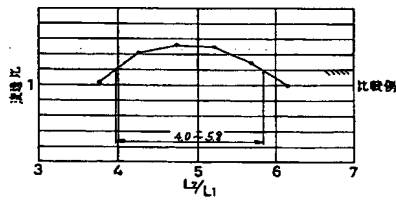


图8

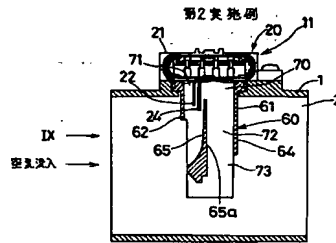


图9

